



Automotive Air Conditioner

Patent number: DE19917811
Publication date: 2000-03-30
Inventor: TAKENAKA KENJI (JP)
Applicant: TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS (JP)
Classification:
- **International:** B60H1/32
- **European:** B60H1/32C9
Application number: DE19991017811 19990420
Priority number(s): JP19980112087 19980422

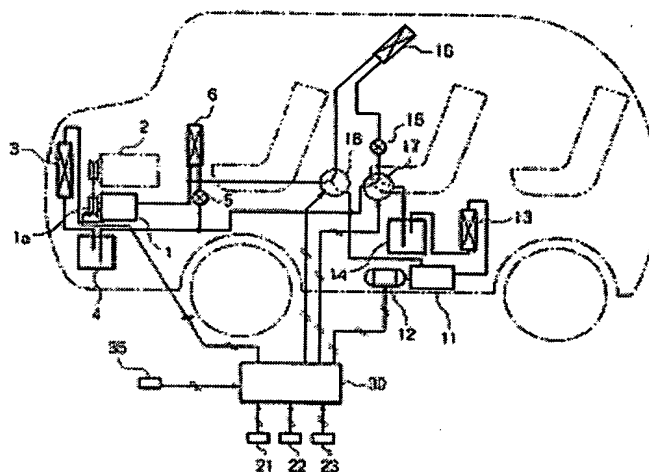
Also published as:

 US6109045 (A1)
 JP11301255 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE19917811
Abstract of correspondent: **US6109045**

In accordance with this invention, an automotive air conditioner is provided in which operational efficiency of the air conditioner is enhanced and comfortable operation may be performed with little vibration. The automotive air conditioner comprises a front seat cooling apparatus, a rear seat cooling apparatus, an environment detection device for detecting air-conditioning environment conditions, and a controller for controlling the operation of the cooling apparatuses on the basis of air-conditioning environment conditions detected by the environment detection device. A compressor drive source for either one of the cooling apparatuses is a vehicle drive source, and a compressor drive source of the other cooling apparatus is a drive source that is independent of the vehicle drive source. More preferably, the drive source that is independent of the vehicle drive source uses an electric motor. Also, the air-conditioning environment conditions to be detected by the environment detection device includes at least one of a passenger compartment temperature, an outside temperature, a solar radiation amount and a passenger set compartment interior temperature.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑪ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 17 811 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 60 H 1/32

⑲ Aktenzeichen: 199 17 811.9
⑳ Anmeldetag: 20. 4. 1999
㉓ Offenlegungstag: 30. 3. 2000

DE 199 17 811 A 1

③① Unionspriorität:
P 10-112087 22. 04. 1998 JP

③② Anmelder:
Kabushiki Kaisha Toyota Jidoshokki Seisakusho,
Kariya, Aichi, JP

③④ Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

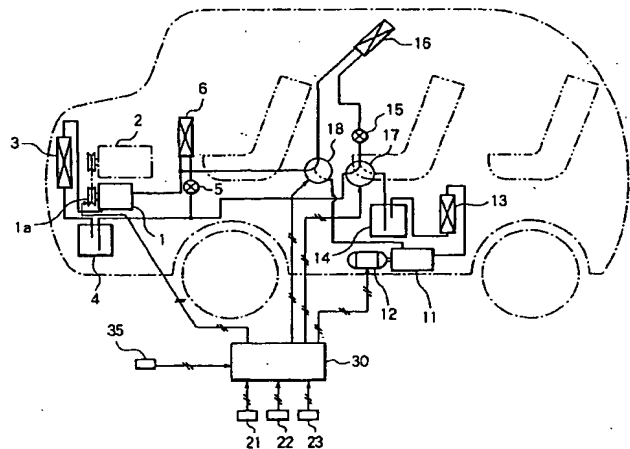
⑦② Erfinder:
Takenaka, Kenji, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

③⑤ Fahrzeugklimaanlage

③⑦ Gemäß dieser Erfindung ist eine Fahrzeugklimaanlage vorgesehen, bei der die Funktionswirksamkeit der Klimaanlage verbessert ist und ein komfortabler Betrieb mit einer geringen Vibration ausgeführt werden kann. Die Fahrzeugklimaanlage weist eine vordere Sitzkühlvorrichtung, eine hintere Sitzkühlvorrichtung, eine Umgebungserfassungsvorrichtung zur Erfassung der klimatischen Umgebungsbedingungen und eine Steuerung zur Steuerung des Betriebs der Kühlvorrichtungen auf der Basis der klimatischen Umgebungsbedingungen, die von der Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt wurden, auf. Eine Kompressorantriebsquelle für eine der Kühlvorrichtungen ist eine Fahrzeugantriebsquelle und eine Kompressorantriebsquelle für die andere Kühlvorrichtung ist eine Antriebsquelle, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist. Genauer gesagt, verwendet die Antriebsquelle, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist, einen Elektromotor. Ferner umfassen die klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt werden sollen, zumindest eine Größe aus der Fahrgastraumtemperatur, einer Außentemperatur, einer Sonneneinstrahlungsmenge und einer von den Fahrgästen eingestellten Fahrgastrauminnentemperatur.



DE 199 17 811 A 1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

5 1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugklimaanlage und insbesondere auf eine Fahrzeugklimaanlage für vordere und hintere Sitzbereiche eines Fahrzeugs.

10 2. Beschreibung des Standes der Technik

Bei herkömmlichen Fahrzeugklimaanlagen insbesondere bei solchen für Freizeitfahrzeuge (Mehrzweckfahrzeuge oder RV-Fahrzeuge) wie beispielsweise Kastenwagen oder Kombifahrzeugen, in denen der innere Raum so konstruiert ist, das er einen großen Raum bietet, sogar wenn die Anzahl an Fahrzeugsitzen zunimmt, so daß auch eine Kühllast ansteigt, besteht ein Klimaanlage-System aus einem einzelnen System, das eine große Kapazität hat, das mit der Last für die Klimatisierung zurechtkommt.

Wie nämlich aus Fig. 3 hervorgeht, ist die Klimaanlage, die in einem RV-Fahrzeug verwendet wird, aus einem Kompressor 101, der sich in der Nähe eines (nicht gezeigten) Motors befindet, einem Kondensator 102, der sich vor einem Motorraum befindet, einer Kühleinheit 103 für einen Vordersitzbereich und eine Kühleinheit 104 für einen hinteren Sitzbereich, die parallel zueinander angeordnet sind, und dergleichen zusammengesetzt. Der Kompressor 101 in dieser Klimaanlage ist so konstruiert, daß er in der Lage ist mit der Kühllast für den gesamten Fahrgastraum zurecht zukommen. Darüber hinaus bedeutet die Kühleinheit hier eine Einheit, die aus einem Verdampfer, einem Expansionsventil und dergleichen auf der Fahrgastraumseite zusammengesetzt ist.

Wenn die Anzahl an Passagieren gering ist, hat der Kompressor 101 daher eine extra Kapazität, so daß eine große Energiemenge verbraucht werden kann und das System arbeitet unökonomisch. Ferner ist der Kompressor 101 in dem Motorraum so angeordnet, daß der Abstand zwischen dem Kompressor 101 und der Kühleinheit 104 für den hinteren Sitzbereich groß ist. Demgemäß sind Kühlschläuche für die Verbindung dieser lang, was zu einer Erhöhung des Kühlmittelströmungswiderstandes führt. Folglich leidet das System an einem Problem, daß die Kapazitätsverluste zunehmen. Ferner wird die Klimaanlage häufig durch eine Kupplung (nicht gezeigt) in und außer Eingriff gebracht, um den Motor mit dem Kompressor 101 zu verkuppeln. In diesem Fall leidet das System an einem Problem, daß die Motorlast abrupt verändert wird, was Vibrationen erzeugt. Ferner nimmt die Gesamtlänge des Kühlschlauchs zur Verbindung des Kondensators 102 oder der Kühleinheiten 103 und 104 mit dem Kompressor 101 zu, so daß das Kühlmittelmaschinenöl in dem Kühlmittelschlauch steht, wenn die Klimaanlage nicht gebraucht wird. Somit leidet das System an einem Problem, das es wahrscheinlich ist, das eine unzureichende Schmierung beim Start des Kompressors hervorgerufen wird.

35 Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung wurde in Anbetracht der beim Stand der Technik bestehenden obigen Probleme getätigt. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugklimaanlage mit einem verbesserten Arbeitswirkungsgrad zu schaffen, die einen komfortablen Kühlbetrieb mit geringer Vibration durchführen kann.

Um die oben beschriebene Aufgabe zu lösen, besteht eine Fahrzeugklimaanlage gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung aus folgendem: einer ersten Kühlvorrichtung zur Kühlung eines vorderen Sitzbereichs, die eine Kompressorantriebsquelle, einen Kompressor, einen Kondensator und einen Verdampfer enthält; eine zweite Kühlvorrichtung zur Kühlung eines hinteren Sitzbereichs, die eine Kompressorantriebsquelle, einen Kondensator und einen Verdampfer enthält; eine Umgebungserfassungsvorrichtung zur Erfassung der klimatischen Umgebungsbedingungen; und eine Steuerung zur Steuerung des Betriebs der ersten und zweiten Kühlvorrichtungen auf der Grundlage der klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt wurden, und sie ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Fahrzeugantriebsquelle als eine Kompressorantriebsquelle für einen der ersten und zweiten Kühlvorrichtungen verwendet wird, und das eine Antriebsquelle, die von den Fahrzeugantrieb unabhängig ist, als Kompressorantriebsquelle für die andere Kühlvorrichtung verwendet wird.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist die Kompressorantriebsquelle, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist, ein Elektromotor.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung ist die erste Kühlvorrichtung die Kühlvorrichtung, die die Fahrzeugantriebsquelle verwendet, und die zweite Kühlvorrichtung ist die Kühlvorrichtung, die die Antriebsquelle verwendet, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist.

Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird die Kühlvorrichtung, die die Antriebsquelle verwendet, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist, nur dann von der Steuerung betrieben, wenn die Steuerung feststellt, daß die Kühlung des Sitzraumes durch ausschließlichen Betrieb der Kühlvorrichtung, die die Fahrzeugantriebsquelle verwendet, unzureichend ist.

Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung sind Auslass- und Einlassöffnungen des Verdampfers der ersten Kühlvorrichtung und Auslass- und Einlassöffnungen des Verdampfers der zweiten Kühlvorrichtung jeweils miteinander durch Schaltventile verbunden und die Schaltventile werden durch die Steuerung so geschaltet, daß beide Verdampfer als Verdampfer für die ersten und/oder zweiten Kühlvorrichtungen betrieben werden können.

Gemäß einem sechsten Aspekt der Erfindung enthalten die klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt werden solle, zumindest eine Fahrgastraumtemperatur, eine Außentemperatur, einen Sonneneinstrahlungsbetrag und eine festgesetzte Fahrgastinnenraumtemperatur.

Dem gemäß ist es in der so aufgebauten Fahrzeugklimaanlage gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung möglich, einen ökonomischen Betrieb durch wahlweise Betreiben der Kühlvorrichtungen, die in zwei unterteilt sind, das heißt, in die

Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich und die Kühlvorrichtung für den hinteren Sitzbereich, auszuführen. Ferner ist es möglich, die Kapazität der Kühlvorrichtung, die durch die Fahrzeugantriebsquelle betrieben wird, zu reduzieren, um dadurch die Frequenz der Start/Stop-Betriebe der Kühlvorrichtung, die durch die Kupplung hervorgerufen wird, die ein und ausgeschaltet wird, zu reduzieren. Auf diese Weise wird die auf Grund des Start/Stop-Betriebes erzeugte Vibration unterdrückt. Ferner werden die Kühlschläuche, die einen Teil einer jeden Kühlvorrichtung bilden, verkürzt, um den Kapazitätsverlust zu reduzieren, da der Kühlmittelströmungswiderstand verringert wird und ferner, um die Menge an in dem Kühlmittelschlauch verbleibenden Öl zu reduzieren. Auf diese Weise wird das Auftreten von unzureichendem Schmieröl beim Start des Kompressors reduziert. Wenn das Fahrzeug stoppt, ist es ferner vorteilhaft, wenn der Kühlvorgang durch die Kühlvorrichtung unter Verwendung der Antriebsquelle, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist, als Kompressorantriebsquelle zu verwenden, ausgeführt wird.

In der Fahrzeugklimaanlage gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung können Einschränkungen hinsichtlich des Einbauortes der Antriebsquelle verringert werden, da die Antriebsquelle, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist, ein Elektromotor ist. Es ist beispielsweise möglich, die Antriebsquelle einfach in der Nähe des hinteren Sitzes anzuordnen, der weit von der Fahrzeugantriebsquelle entfernt ist. Ferner ist es möglich, einen leisen Betrieb durchzuführen, wenn die Kühlvorrichtung unter Verwendung der unabhängigen Antriebsquelle betrieben wird, wenn das Fahrzeug gestoppt wird.

In der Fahrzeugklimaanlage gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung ist es möglich, die Kompressorantriebsquelle und die Komponenten einer jeden Kühlvorrichtung nahe aneinander anzuordnen und es kann eine vernünftige Anordnung der Komponenten erfolgen.

In der Fahrzeugklimaanlage gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung kann die Kühlvorrichtung, die die Fahrzeugantriebsquelle verwendet, als Hauptkühlvorrichtung verwendet werden, und die Kühlvorrichtung, die die unabhängige Antriebsquelle verwendet, kann als Hilfskühlvorrichtung verwendet werden. Dies stellt ein ökonomisches System dar.

In der Fahrzeugklimaanlage gemäß dem fünften Aspekt der Erfindung wird in dem Fall, in dem die Kühllast nicht sehr stark ansteigt, wenn sich das Fahrzeug bewegt, die unabhängige Antriebsquelle gestoppt und der Fahrgastraum kann durch Verwendung der zwei Verdampfer als Verdampfer für die erste Kühlvorrichtung gleichmäßig gekühlt werden. Ferner wird dann, wenn das Fahrzeug gestoppt wird, die Fahrzeugantriebsquelle angehalten und es wird nur noch die Kühlvorrichtung, die die Antriebsquelle verwendet, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle als Kompressorantriebsquelle verwendet wird unter Verwendung beider Verdampfer betrieben, so daß der Fahrgastraum gleichmäßig gekühlt werden kann.

In der Fahrzeugklimaanlage gemäß dem sechsten Aspekt der Erfindung ist es möglich, die Kühlvorrichtungen durch Bestimmen der Kühllast so zu steuern, daß eine komfortable Kühlung durchgeführt werden kann, da die Fahrgastraumtemperatur, die Außentemperatur, der Umfang der Sonneneinstrahlung und die festgelegte Fahrgastinnenraumtemperatur als klimatische Umgebungsbedingungen verwendet werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In den beigefügten Zeichnungen ist folgendes dargestellt:

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Kühlmittelkreislaufes und einer Komponentenanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ist eine schematische Ansicht, die einen Kühlmittelkreislauf und eine Komponentenanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 3 ist eine schematische Ansicht, die eine Komponentenanordnung einer herkömmlichen Fahrzeugklimaanlage zeigt.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

Die vorliegende Erfindung wird nun detailliert unter Bezugnahme auf ein erstes Ausführungsbeispiel, das in **Fig. 1** gezeigt ist, beschrieben, wobei die vorliegende Erfindung auf eine Fahrzeugklimaanlage angewandt wird.

In **Fig. 1** ist die Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich in der nachfolgenden Reihenfolge aus einem ersten Kompressor **1**, der durch eine Kupplung **1a** mit einer Fahrzeugantriebsquelle **2** (der Fahrzeugmotor in diesem Fall) verbunden ist, um die Fahrzeugantriebsquelle **2** als eine Antriebsquelle zu verwenden, aus einem ersten Kondensator **3**, einem ersten Sammelgefäß **4**, einem ersten Expansionsventil **5**, einem ersten Verdampfer **6** und dergleichen zusammengesetzt. Andererseits ist die Kühlvorrichtung für den hinteren Sitzbereich in der folgenden Reihenfolge aus einem zweiten Kompressor **11**, der als seine Antriebsquelle eine Antriebsquelle verwendet, die unabhängig von der oben beschriebenen Fahrzeugantriebsquelle ist, in diesem Fall einem Elektromotor **12**, einem zweiten Kondensator **13**, einem zweiten Sammelbehälter **14**, einem zweiten Expansionsventil **15**, einem zweiten Verdampfer **16** und dergleichen zusammengesetzt. Als nächstes werden Dreiwege-Schaltventile **17** und **18** jeweils zwischen den zweiten Sammelbehälter **14** und das zweite Expansionsventil **15** und zwischen den zweiten Verdampfer **16** und den zweiten Kompressor **11** angeordnet und zwischen dem ersten Sammelbehälter **4** und dem ersten Expansionsventil **5** und zwischen dem ersten Verdampfer **6** und dem ersten Kompressor **1** der Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich verbunden.

Das Bezugszeichen **21** bezeichnet einen Innenraumlufttemperatursensor, das Bezugszeichen **22** bezeichnet einen Außenlufttemperatursensor und das Bezugszeichen **23** bezeichnet einen Sonneneinstrahlungssensor. Diese Komponenten bilden eine Umgebungserfassungsvorrichtung zur Erfassung der klimatischen Umgebungsbedingungen. Ferner bezeichnet das Bezugszeichen **30** eine Steuerung zum Vergleichen der klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die oben beschriebene Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt werden, mit Werten, die durch eine Einstellvorrichtung **35** eingestellt werden, um die Start/Stop-Steuerung für eine Kupplung **1a** und einen Elektromotor **12** der vorstehend beschriebenen Klimaanlage und die Schaltsteuerung für die Dreiwege-Schaltventile **17**, **18** und dergleichen auszuführen.

Die so aufgebaute Klimaanlage arbeitet wie folgt.

In dem Fall, in dem nur der vordere Sitzbereich gekühlt werden soll, wird die Kühlvorrichtung für den hinteren Sitzbereich nicht betrieben, wobei der oben beschriebene Elektromotor 12 gemäß der Anweisung der Steuerung 30 gestoppt wird. Der erste Kompressor 1 wird durch die Kupplung 1a mit dem Motor, der die Fahrzeugantriebsquelle 2 ist, verkuppelt, um den ersten Kompressor 1 anzutreiben, und die Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich wird betrieben. Ferner werden zu dieser Zeit die Dreiwege-Schaltventile 17 und 18 in die Verbindungspositionen geschaltet, die durch die gestrichelten Linien in der Zeichnung dargestellt sind, gemäß der Anweisung der Steuerung 30.

Auf diese Weise wird das Hochdruckkühlmittel, das von dem ersten Kompressor 1 ausgestoßen wird, in dem ersten Kondensator 3 kondensiert und als flüssiges Kühlmittel zum Sammelbehälter 4 geleitet. Anschließend wird das unter hohem Druck stehende flüssige Kühlmittel durch das erste Expansionsventil 5 in den ersten Verdampfer 6 eingeführt. Ferner kühlt das Kühlmittel die Innenraumluft vor dem Verdampfer 6 ab. Das Kühlmittel selbst wird verdampft und vergast und kehrt zum ersten Kompressor 1 zurück. Auf diese Weise wird der vordere Sitzraum gekühlt.

In dem Fall, in dem es notwendig ist, auch den hinteren Sitzraum zu kühlen, und in dem Fall, in dem die Steuerung 30 in Abhängigkeit von den klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt wurden (beispielsweise in Abhängigkeit von dem Vergleich zwischen der Raumtemperatur die durch die Einstellvorrichtung 35 eingestellt wurde, und der tatsächlichen Raumtemperatur, die durch den Innenraumlufttemperatursensor 21 erfaßt wurde), bestimmt die Steuerung 30 als nächstes, daß die Klimatisierungslast für die vorderen und hinteren Sitzbereiche nicht groß ist, und der Elektromotor 12 wird als Nächstes gemäß der Anweisung der Steuerung 30 gestoppt und die oben beschriebenen Dreiwege-Schaltventile 17 und 18 werden über die Verbindungspositionen, die durch die durchgezogenen Linien gezeigt sind, umgeschaltet, um dadurch nur den oben beschriebenen ersten Kompressor 1 zu betreiben. Auf diese Weise wird das unter hohem Druck stehende Kühlmittel, das aus dem ersten Kompressor 1 ausgestoßen wurde, in dem ersten Kondensator 3 kondensiert und in den Sammelbehälter 4 in Form von flüssigen Kühlmittel eingeführt. Anschließend wird ein Teil des unter hohem Druck stehenden flüssigen Kühlmittels durch das erste Expansionsventil 5 in den ersten Verdampfer 6 eingeführt und das übrige Kühlmittel wird durch das zweite Expansionsventil 15 in den zweiten Verdampfer 16 eingeführt. Ferner kühlt das Kühlmittel die vordere und hintere Luft vor den jeweiligen Verdampfern 6 und 16 und das Kühlmittel wird verdampft und vergast, um zum ersten Kompressor 1 zurückgeleitet zu werden. Auf diese Weise werden die vorderen und hinteren Sitzräume abgekühlt.

Des weiteren werden in dem Fall, in dem die Steuerung 30 gemäß den klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt wurden, feststellt, daß die Klimatisierungslast für die vorderen und hinteren Sitzbereiche groß ist, die Dreiwege-Schaltventile 17 und 18 über die Verbindungspositionen, die durch die gestrichelten Linien in Fig. 1 angezeigt sind, durch die Anweisung der Steuerung 30 umgeschaltet. Ferner wird der Elektromotor 12 betrieben, um dadurch den zweiten Kompressor 11 anzutreiben.

Demgemäß wird die Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich mit dem Kühlkreislauf zur Verbindung in der folgenden Reihenfolge des ersten Kompressors 1, des ersten Kondensators 3, des ersten Sammelbehälters 4, des ersten Ausdehnungsventils 5, des ersten Verdampfers 6 und des ersten Kompressors 1 miteinander betrieben, wodurch die Innenluft in dem vorderen Sitzraum abgekühlt wird. Ferner wird die Kühlvorrichtung für den hinteren Sitzbereich durch den Kühlmittelkreislauf betrieben, zur Verbindung in der folgenden Reihenfolge des zweiten Kompressors 11, des zweiten Kondensators 13, des zweiten Sammelbehälters 14, des Dreiwege-Umschaltventils 17, des zweiten Expansionsventils 15, des zweiten Verdampfers 16, des Dreiwege-Umschaltventils 18 und des zweiten Kompressors 11 miteinander, wodurch der hintere Sitzraum gekühlt wird.

Ferner wird in dem Fall, in dem nur der Raum für die hinteren Sitze gekühlt werden soll, unter den Bedingungen, in denen das Fahrzeug nicht fährt und dergleichen, durch die Steuerung 30 eine Stopp-Anweisung an die Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich erteilt. Ferner werden die Dreiwege-Schaltventile 17 und 18 in Abhängigkeit von der Anweisung der Steuerung 30 in die Verbindungspositionen gebracht, die durch die gestrichelten Linien in Fig. 1 dargestellt sind, wodurch der Elektromotor 12 betrieben wird. Auf diese Weise wird die Vorrichtung durch den Kühlmittelkreislauf betrieben, zur Verbindung in der folgenden Reihenfolge des zweiten Kompressors 11, des zweiten Kondensators 13, des zweiten Sammelbehälters 14, des Dreiwege-Umschaltventils 17, des zweiten Verdampfers 16, des Dreiwege-Umschaltventils 18 und des zweiten Kompressors 11 miteinander, wodurch der hintere Sitzraum gekühlt wird.

Gemäß dem so aufgebauten ersten Ausführungsbeispiel wird die Klimaanlage in die Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich und die Kühlvorrichtung für den hinteren Sitzbereich aufgeteilt und die jeweiligen Kühlvorrichtungen werden so konstruiert, daß sie geringe Kapazitäten haben. Demgemäß ist es möglich, einen ökonomischen Betrieb durch wahlweises Verwenden der Kühlvorrichtungen auszuführen. Da die Kapazität der Kühlvorrichtung, die mit der Fahrzeugantriebsquelle verbunden ist, gering ist, wird ferner die Ein/Aus-Frequenz der Kupplung 1a und die Lastschwankung, die durch jedes Ein/Aus der Kupplung 1a erzeugt wird geringer, und die Vibration, die durch die Ein/Aus-Schaltung der Kupplung 1a erzeugt wird, wird reduziert. Da der Kühlmittelschlauch, die die jeweiligen Kühlvorrichtungen darstellen, verkürzt werden, wird ferner der Kapazitätsverlust basierend auf dem Kühlmittelströmungswiderstand reduziert. Ferner wird der Ölstillstand in dem Kühlmittelschlauch reduziert und ein Mangel an Schmieröl beim Start des Kompressors wird reduziert. Ferner ist es von Vorteil, daß der Kühlbetrieb durch die hintere Sitzkühlvorrichtung unter Verwendung der unabhängigen Antriebsquelle als Kompressorantriebsquelle durchgeführt werden kann, während das Fahrzeug gestoppt wird.

Ferner wird die Fahrzeugantriebsquelle 2 als Kompressorantriebsquelle für die vordere Sitzkühlvorrichtung verwendet und der Elektromotor 12 wird als Kompressorantriebsquelle für die hintere Sitzkühlvorrichtung verwendet, so daß eine vernünftige Ausstattungsanordnung erhalten werden kann. Ferner werden die Beschränkungen hinsichtlich der Platzierung zum Einbauen der Kompressorantriebsquelle in der hinteren Sitzkühlvorrichtung reduziert und es ist möglich, die Vorrichtung wie gewünscht zu konstruieren. Ferner ist es möglich, einen ruhigen Kühlbetrieb durch Verwendung des Elektromotors 12 als Kompressorantriebsquelle auszuführen, während das Fahrzeug gestoppt wird.

Da die Kühlvorrichtung die Fahrzeugantriebsquelle 2 als die Kompressorantriebsquelle der Hauptkühlvorrichtung verwendet und den Elektromotor 12 als die Kompressorantriebsquelle der Hilfskühlvorrichtung verwendet, ist es ferner möglich, einen ökonomischen Betrieb durchzuführen.

Wenn die vordere Sitzkühlvorrichtung unter Verwendung der Fahrzeugantriebsquelle als Kompressorantriebsquelle betrieben wird, ist es ferner möglich, eine gleichmäßige Kühlung über den gesamten Fahrgastraum in einer ökonomischen Art und Weise durchzuführen, wenn die Klimatisierungslast gering ist, da durch Umschalten der Dreiwege-Schaltventile 17 und 18 das Kühlmittel auch zum zweiten Verdampfer 16 der hinteren Sitzkühlvorrichtung geleitet wird, um dadurch die vorderen und hinteren Sitzräume zu kühlen.

Nun wird ein zweites Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben.

Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel wird dann wenn der Elektromotor 12 betrieben wird, um die hintere Sitzkühlvorrichtung zu betreiben, durch Anwendung eines unterschiedlich aufgebauten Schaltmechanismus in den Dreiwege-Schaltventilen 17 und 18 des ersten Ausführungsbeispiels, zusätzlich zu dem oben beschriebenen Betriebsmodus der erste Verdampfer der vorderen Sitzkühlvorrichtung als Kühlkreislauf betrieben, der parallel mit dem zweiten Verdampfer 16 verbunden ist.

Der Kühlkreislauf gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist in Fig. 2 gezeigt. Nichtsdestotrotz werden die gleichen Bezugszeichen verwendet, um ähnliche oder gleiche Komponenten wie solche aus dem ersten Ausführungsbeispiel zu bezeichnen, deren Erläuterung weggelassen wird.

In Fig. 2 bezeichnen die Bezugszeichen 51 und 52 Absperrventile. Die Bezugszeichen 53, 54, 55 und 56 bezeichnen Ein/Aus-Ventile. Der folgende Betrieb kann durch Ausführung einer Öffnungs-/Schließsteuerung, einer Ein/Aus-Steuerung oder Start/Stopp-Steuerung dieser Ein/Aus-Ventile 53, 54, 55 und 56, der Kupplung 1a und dem Elektromotor 12, jeweils in Abhängigkeit von der Anweisung aus der Steuerung 30 erfolgen. Darüber hinaus zeigt die Tabelle 1 die Öffnungs-/Schließbedingungen der Ein/Aus-Ventile 53, 54, 55 und 56 in Abhängigkeit von den folgenden Betriebsmodi.

Wenn nur der vordere Sitzraum gekühlt werden soll, wenn die Fahrzeugantriebsquelle 2 (Motor) betrieben wird, beispielsweise während dem das Fahrzeug bewegt wird, werden zunächst die Ein/Aus-Ventile 53, 54 und 55 geschlossen und zur gleichen Zeit wird das Ein/Aus-Ventil 56 geöffnet. Auf diese Weise wird ein Kühlmittelkreislauf erzeugt, so daß das Kühlmittel in der folgenden Reihenfolge aus dem ersten Kompressor 1 durch den ersten Kondensator 3, den ersten Sammelbehälter 4, das Absperrventil 52, das erste Expansionsventil 5, den ersten Verdampfer 6 und das Ein/Aus-Ventil 56 zum ersten Kompressor 1 zurückläuft. Anschließend wird die Kupplung 1a eingeschaltet, um dadurch den ersten Kompressor 1 mit der Fahrzeugantriebsquelle 2 zu verbinden, um den ersten Kompressor 1 anzutreiben. Auf diese Weise wird die vordere Sitzkühlvorrichtung betrieben.

TABELLE 1

		EIN/AUS- VENTIL 53	EIN/AUS- VENTIL 54	EIN/AUS- VENTIL 55	EIN/AUS- VENTIL 56
NUR VORDERSITZE KÜHLEN		SCHLIEßEN	SCHLIEßEN	SCHLIEßEN	ÖFFNEN
KÜHLEN DER VORDEREN U. HINTEREN SITZE (BEI GERINGER THERM. LAST)	MOTOR ARBEITET	SCHLIEßEN	ÖFFNEN	ÖFFNEN	ÖFFNEN
	MOTOR IST GESTOPPT	ÖFFNEN	ÖFFNEN	ÖFFNEN	SCHLIEßEN
KÜHLEN DER VORDEREN UND HINTEREN SITZE (BEI GROßER THERM. LAST)		ÖFFNEN	SCHLIEßEN	SCHLIEßEN	ÖFFNEN
AUSSCHLIEßLICH KÜHLEN DER HINTEREN SITZE (MOTOR IST GESTOPPT)		ÖFFNEN	SCHLIEßEN	SCHLIEßEN	SCHLIEßEN

In dem Fall, in dem die thermische Fahrgastraumkühllast gering ist, wenn die Fahrzeugantriebsquelle 2 (Motor) betrieben wird, beispielsweise während das Fahrzeug fährt, und die vorderen und hinteren Sitzräume (d. h. der gesamte Fahrgastraum) gekühlt werden sollen, wird nachfolgend das Ein/Aus-Ventil 53 geschlossen und die Ein/Aus-Ventile 54, 55, 56 werden geöffnet, ohne den Elektromotor 12 zu betreiben. Auf diese Weise strömt das Kühlmittel durch den ersten

Kompressor 1, den ersten Kondensator 3, den ersten Sammelbehälter 4 und das Absperrventil 52. Danach strömt ein Teil, der davon abgezweigt wird, durch das erste Expansionsventil 5 und den ersten Verdampfer 6 und der Rest strömt durch das Ein/Aus-Ventil 55, das zweite Expansionsventil 15, den zweiten Verdampfer 16 und das Ein/Aus-Ventil 54, um sich mit dem verzweigten Abschnitt zu vereinigen. Auf diese Weise wird ein Kühlmittelkreislauf, in dem das zusammengeführte Kühlmittel zurück zum ersten Kompressor 1 geleitet wird, durch das Ein/Aus-Ventil 56 erzeugt. Anschließend wird die Kupplung 1a eingeschaltet und der erste Kompressor 1 wird mit der Fahrzeugantriebsquelle 2 verbunden, so daß der gesamte Fahrgastraum durch die Vordersitzkühlvorrichtung abgekühlt wird.

In dem Fall, in dem die thermische Fahrgastraumkühlbelastung gering ist, wenn die Fahrzeugantriebsquelle 2 (Motor) gestoppt ist, während das Fahrzeug gestoppt ist, wenn die vorderen und hinteren Sitzräume (d. h. der gesamte Fahrgastraum) gekühlt werden sollen, wird ferner das Ein/Aus-Ventil 56 geschlossen und die Ein/Aus-Ventile 53, 54 und 55 werden geöffnet. Auf diese Weise strömt das Kühlmittel durch den zweiten Kompressor 11, den zweiten Kondensator 13, den zweiten Sammelbehälter 14 und das Absperrventil 51. Danach strömt der abgezweigte Teil durch das zweite Expansionsventil 15 und den zweiten Verdampfer 16. Der Rest des Kühlmittels strömt durch das Ein/Aus-Ventil 55, das erste Expansionsventil 5, den ersten Verdampfer 6 und das Ein/Aus-Ventil 54, um mit den verzweigten Teil vereinigt zu werden. Auf diese Weise wird ein Kühlmittelkreislauf erzeugt, bei dem das zusammengeführte Kühlmittel durch das Ein/Aus-Ventil 53 zum zweiten Kompressor 11 zurückgeleitet wird. Anschließend wird der Elektromotor 12 betrieben, um dadurch den zweiten Kompressor 11 anzutreiben, so daß der gesamte Fahrgastraum durch die hintere Sitzkühlvorrichtung abgekühlt wird.

Darüber hinaus ist es in dem Fall, in dem die Fahrzeugantriebsquelle 2 betrieben wird, beispielsweise wenn sich das Fahrzeug bewegt, ferner möglich, den Kühlbetrieb wie vorstehend beschrieben, durch Ausschalten der Kupplung 1a auszuführen, um dadurch die Fahrzeugantriebsquelle 2 außer Eingriff von dem ersten Kompressor 1 zu bringen und den Elektromotor 12 zu betreiben.

Nachfolgend, werden in dem Fall, in dem die thermische Fahrgastraumkühlbelastung zunimmt, wenn die vorderen und hinteren Sitzräume (d. h. der gesamte Fahrgastraum) abgekühlt werden sollen, die Ein/Aus-Ventile 54 und 55 verschlossen und die Ein/Aus-Ventile 53 und 56 geöffnet. Auf diese Weise werden der Kühlkreislauf zum Zurückleiten des Kühlmittels aus dem ersten Kompressor 1 zum ersten Kondensator 3, dem ersten Sammelbehälter 4, dem Absperrventil 52, dem ersten Expansionsventil 5, dem ersten Verdampfer 6, dem Ein/Aus-Ventil 56, und zurück zum ersten Kompressor 1, und der Kühlmittelkreislauf zum Zurückleiten des Kühlmittels vom zweiten Kompressor 11 zum zweiten Kondensator 13, vom zweiten Sammelbehälter 14, dem Absperrventil 51, dem zweiten Expansionsventil 15, dem zweiten Verdampfer 16, dem Ein/Aus-Ventil 53 und zurück zum zweiten Kompressor 11 erzeugt. Anschließend wird die Kupplung 1a eingeschaltet, um dadurch den ersten Kompressor 1 mit der Fahrzeugantriebsquelle 2 zu verbinden, um den ersten Kompressor 1 anzutreiben, und um gleichzeitig den zweiten Kompressor 11 durch den Elektromotor 12 anzutreiben, so daß die vorderen und hinteren Sitzkühlvorrichtungen parallel betrieben werden, um dadurch den gesamten Fahrgastraum zu kühlen.

Wenn ausschließlich der hintere Sitzraum gekühlt werden soll, werden nachfolgend die Ein/Aus-Ventile 54, 55 und 56 geschlossen und zur gleichen Zeit wird das Ein/Aus-Ventil 53 geöffnet. Auf diese Weise wird ein Kühlmittelkreislauf erzeugt, bei dem das Kühlmittel durch den zweiten Kompressor 11, den zweiten Kondensator 13, den zweiten Sammelbehälter 14, das Absperrventil 51, das zweite Expansionsventil 15, den zweiten Verdampfer 16, das Ein/Aus-Ventil 53 und zurück zum zweiten Kompressor 11 zurückgeleitet wird. Anschließend wird der zweite Kompressor durch den Elektromotor 12 angetrieben, um dadurch die hintere Sitzkühlvorrichtung zu betreiben.

Gemäß dem so aufgebauten zweiten Ausführungsbeispiel ist es in der gleichen Art und Weise wie im oben beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel möglich, die vier Kühlbetriebsarten, d. h. den Kühlbetrieb für den vorderen Sitzraum unter ausschließlicher Verwendung der Fahrzeugantriebsquelle 2 als Kompressorantriebsquelle, den Kühlbetrieb für den gesamten Raum der vorderen und hinteren Teile unter Verwendung der Fahrzeugantriebsquelle als Kompressorantriebsquelle, den Kühlbetrieb für den gesamten Raum der vorderen und hinteren Teile unter Verwendung der Fahrzeugantriebsquelle 2 und des Elektromotors 12 als Kompressorantriebsquellen, und den Kühlbetrieb für den hinteren Sitzraum unter Verwendung des Elektromotors 12 als Kompressorantriebsquelle auszuführen. Zusätzlich zu diesen Betriebsmodi ist es möglich, den Kühlbetrieb für den gesamten Raum der vorderen und hinteren Teile unter ausschließlicher Verwendung des Elektromotors 12 als Kompressorantriebsquelle durchzuführen. Dementsprechend ist es dann, wenn sich das Fahrzeug nicht bewegt, möglich, den gesamten Bereich des Fahrgastraums durch Verwendung des Elektromotors 12 gleichmäßig zu kühlen.

Da die vorliegende Erfindung wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, können die folgenden Vorteile gewährleistet werden.

Gemäß den ersten bis sechsten Aspekten der Erfindung ist es möglich, einen ökonomischen Betrieb durch wahlweises Betreiben der Kühlvorrichtung für den vorderen Sitzbereich und der Kühlvorrichtung für den hinteren Sitzbereich durchzuführen. Ferner ist es möglich, die Kapazität der Kühlvorrichtung unter Verwendung der Fahrzeugantriebsquelle als Kompressorantriebsquelle zu reduzieren, um dadurch die Frequenz der Start/Stopp-Funktionen der Kühlvorrichtung, die durch die Kupplung hervorgerufen werden, die ein- oder ausgeschaltet wird, zu reduzieren. Auf diese Weise wird eine Vibration unterdrückt. Ferner wird der Kühlmittelschlauch für einen Teil einer jeden Kühlvorrichtung verkürzt, um den Kapazitätsverlust zu unterdrücken und um die Menge an stehendem Öl in dem Kühlmittelschlauch zu reduzieren. Auf diese Weise wird ein Mangel an Schmieröl beim Start des Kompressors reduziert. Ferner ist es von Vorteil, daß die Kühlung auch durch die Kühlvorrichtung unter Verwendung der Antriebsquelle, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist, ausgeführt wird, wenn das Fahrzeug gestoppt ist.

Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung können die Beschränkungen hinsichtlich der Platzierung zum Einbau der Antriebsquelle verringert werden. Ferner ist es möglich, einen leisen Kühlbetrieb auszuführen, wenn das Fahrzeug gestoppt ist.

Gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung können die Komponenten wirksam angeordnet werden.

Gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung kann die Kühlvorrichtung in einer Fahrzeugklimaanlage unter Verwendung

der Fahrzeugantriebsquelle als Hauptkühlvorrichtung verwendet werden und die Kühlvorrichtung unter Verwendung der Kompressorantriebsquelle, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist, kann als Hilfskühlvorrichtung verwendet werden, was zu einem ökonomischen Gerät führt.

Gemäß dem fünften Aspekt der Erfindung ist es möglich, den Fahrgastraum durch ausschließliches Betreiben von nur einer der Kompressorantriebsquellen gleichmäßig zu kühlen.

Gemäß dem sechsten Aspekt der Erfindung ist es möglich, die Kühlvorrichtungen durch Bestimmung der Kühllast aus den klimatischen Umgebungsbedingungen zu steuern, um dadurch einen komfortablen Kühlbetrieb durchzuführen.

Verschiedene Details der Erfindung können ohne ihren Erfindungsgedanken oder Schutzzumfang zu verlassen, verändert werden. Ferner dient die vorstehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung lediglich zum Zwecke der Erläuterung und nicht zum Zwecke der Einschränkung der Erfindung, wie sie durch die beigefügten Ansprüche und deren Äquivalente bestimmt wird.

Gemäß dieser Erfindung ist eine Fahrzeugklimaanlage vorgesehen, bei der die Funktionswirksamkeit der Klimaanlage verbessert ist und ein komfortabler Betrieb mit einer geringen Vibration ausgeführt werden kann. Die Fahrzeugklimaanlage weist eine vordere Sitzkühlvorrichtung, eine hintere Sitzkühlvorrichtung, eine Umgebungserfassungsvorrichtung zur Erfassung der klimatischen Umgebungsbedingungen und eine Steuerung zur Steuerung des Betriebs der Kühlvorrichtungen auf der Basis der klimatischen Umgebungsbedingungen, die von der Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt wurden, auf. Eine Kompressorantriebsquelle für eine der Kühlvorrichtungen ist eine Fahrzeugantriebsquelle und eine Kompressorantriebsquelle für die andere Kühlvorrichtung ist eine Antriebsquelle, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist. Genauer gesagt verwendet die Antriebsquelle, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist, einen Elektromotor. Ferner umfassen die klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt werden sollen, zumindest eine Größe aus der Fahrgastraumtemperatur, einer Außentemperatur, einer Sonneneinstrahlungsmenge und einer von den Fahrgästen eingestellten Fahrgastrauminnentemperatur.

Patentansprüche

1. Fahrzeugklimaanlage, die folgende Bauteile aufweist:

eine erste Kühlvorrichtung zur Kühlung eines vorderen Sitzbereiches, die eine Kompressorantriebsquelle, einen Kompressor, einen Kondensator und einen Verdampfer enthält,
eine zweite Kühlvorrichtung zur Kühlung eines hinteren Sitzbereiches, die eine Kompressorantriebsquelle, einen Kompressor, einen Kondensator und einen Verdampfer enthält,
eine Umgebungserfassungsvorrichtung zur Erfassung von klimatischen Umgebungsbedingungen; und
eine Steuerung zur Steuerung des Betriebs der ersten und zweiten Kühlvorrichtungen auf der Basis der klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt wurden,
wobei eine Fahrzeugantriebsquelle als Kompressorantriebsquelle für eine der ersten und der zweiten Kühlvorrichtung verwendet wird, und eine Antriebsquelle, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist, als Kompressorantriebsquelle für die andere Kühlvorrichtung verwendet wird.

2. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsquelle, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist, ein Elektromotor ist, der unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist.

3. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kühlvorrichtung die Kühlvorrichtung ist, die die Fahrzeugantriebsquelle verwendet, und daß die zweite Kühlvorrichtung die Kühlvorrichtung ist, die die Antriebsquelle verwendet, die von der Fahrzeugantriebsquelle unabhängig ist.

4. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ausschließlich dann, wenn die Steuerung feststellt, daß die Kühlung des Sitzraums durch ausschließliches Betreiben der Kühlvorrichtung unter Verwendung der Fahrzeugantriebsquelle unzureichend ist, die Kühlvorrichtung, die die Antriebsquelle verwendet, die unabhängig von der Fahrzeugantriebsquelle ist, durch die Steuerung betrieben wird.

5. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Auslass- und Einlassöffnungen des Verdampfers der ersten Kühlvorrichtung und Auslass- und Einlassöffnungen des Verdampfers der zweiten Kühlvorrichtung jeweils miteinander durch Schaltventile verbunden sind, und daß die Schaltventile durch die Steuerung so geschaltet werden, das beide Verdampfer als Verdampfer für die ersten oder zweiten Kühlvorrichtungen betrieben werden können.

6. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die klimatischen Umgebungsbedingungen, die durch die Umgebungserfassungsvorrichtung erfaßt werden sollen, zumindest eine der folgenden Größen enthalten soll, der Fahrgastraumtemperatur, der Außentemperatur, der Sonneneinstrahlungsmenge und der festgelegten Fahrgastrauminnentemperatur.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

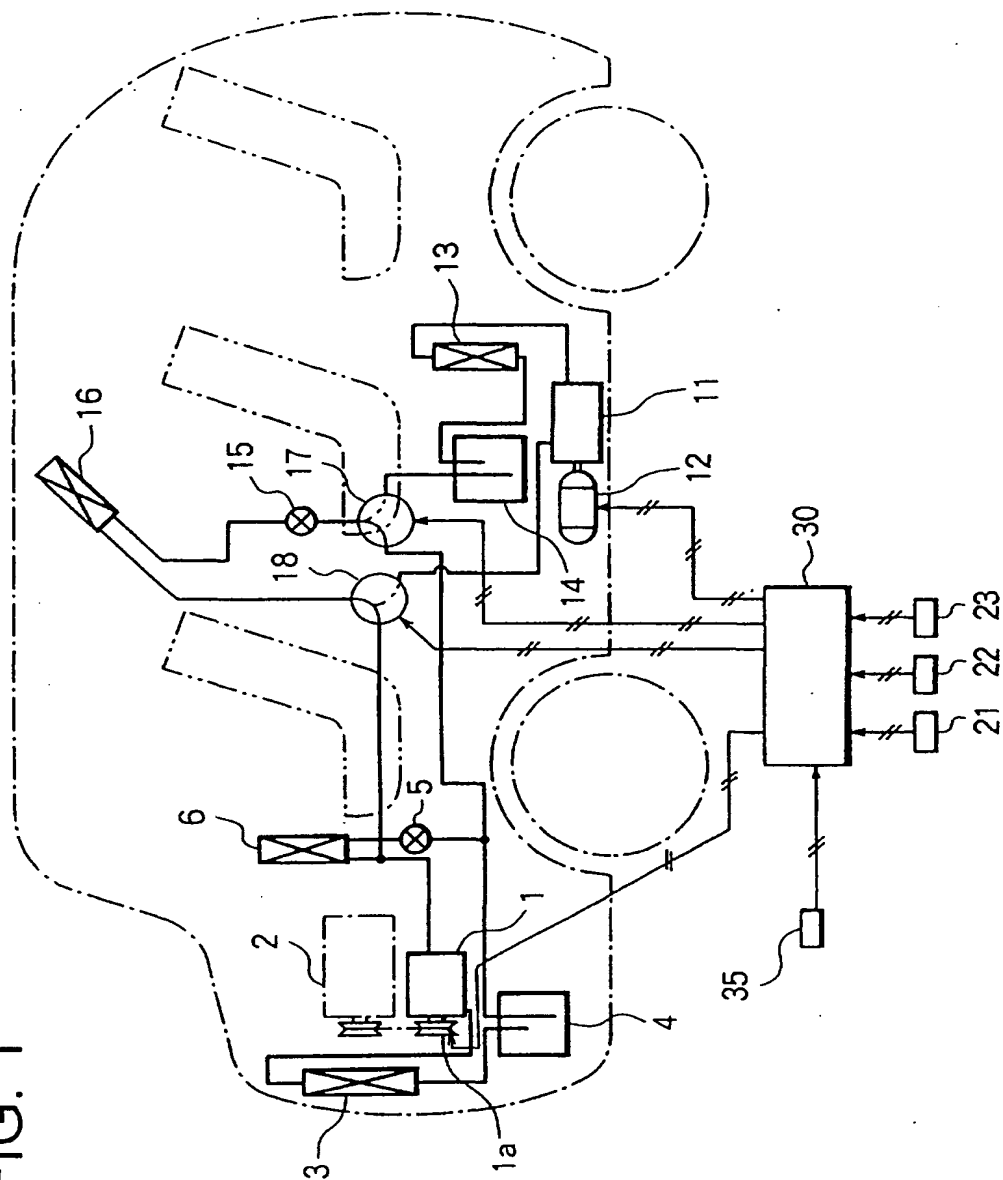


FIG. 2

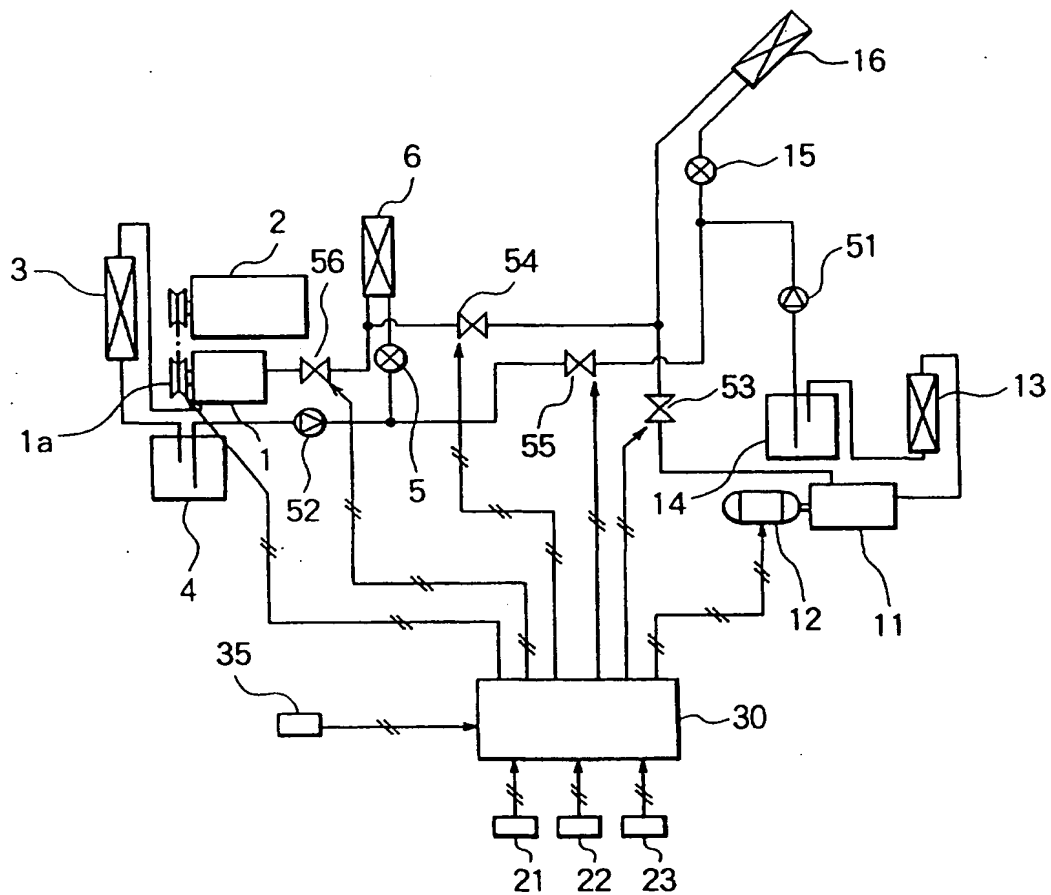


FIG. 3

STAND DER TECHNIK

